



الإدارة الحديثة للرصف

تأليف

رالف هاس رونالد هدسون جون زانوسكي

ترجمة

عبدالله بن إبراهيم المنصور

عبدالرحمن بن صالح السحيباني

أستاذ مشارك

أستاذ مشارك

قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب. ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



ح) جامعة الملك سعود، ١٤٢٤هـ (٢٠٠٣م)

هذه ترجمة عربية مصرح بها لكتاب : Modern Pavement Management

تأليف : R. Hass, W.R. Hudson, and J. Zawieski

© Krieger Publishing Company, 1994

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

السحبياني، عبدالرحمن بن صالح؛ المنصور، عبدالله بن إبراهيم
الإدارة الحديثة للرصيف، عبدالرحمن بن صالح السحبياني وعبدالله بن إبراهيم
المنصور- الرياض.

٨٢١ ص، ١٧×٢٤ سم

ردمك: ٩٩٦٠-٣٧-٤٨٩-٠

١- الإدارة الحديثة للرصيف أ- العنوان

ب- السحبياني، عبدالرحمن بن صالح (مترجم) ج- المنصور، عبدالله بن
إبراهيم (مترجم)

٢٢/٤٩٤١

ديوي ١٧، ٦٢٠

رقم الإيداع: ٢٢/٤٩٤١

ردمك: ٩٩٦٠-٣٧-٤٨٩-٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة. وقد وافق
المجلس العلمي على نشره- بعد اطلاعه على تقارير المحكمين- في اجتماعه التاسع
للعام الدراسي ١٤٢١/١٤٢٢هـ المعقود في تاريخ ٢١/٣/١٤٢٢هـ، الموافق
١٣/٦/٢٠٠١م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٤هـ

مقدمة المترجمين

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على النبي الأمين محمد بن عبدالله وعلى آله وصحبه وبعد :

تفتقر المكتبة العربية اليوم إلى المراجع والكتب في كثير من حقول المعارف والعلوم التطبيقية مما حدا بكثير من الجامعات العربية إلى استخدام اللغة الإنجليزية في تدريس معظم هذه العلوم . وقد ساهم هذا الوضع أيضا في اعتماد كثير من الدول العربية على الخبرات الأجنبية في وضع وتنفيذ خطط ومشاريع التنمية في كثير من المجالات. إن توطين التقنية والاستغناء عن الخبرات الأجنبية أو التقليل من الاعتماد عليها يعتمد إلى حد كبير على مدى توافر العنصر البشري القادر على التفاعل مع التقنية والعلوم الحديثة ، وهذا لا يتم إلا بتوافر الكتب والمراجع العلمية بلغته الأم. وتتيح ترجمة هذا الكتاب للمهندسين والطلاب على حد سواء فرصة التعلم والاطلاع على علوم إدارة الرصف بلغتهم ، ومن ثم تطبيق تلك العلوم في الحياة العملية مما يقلل الحاجة إلى الخبرات الأجنبية في هذا المجال.

لقد أصبحت عملية إدارة وصيانة شبكات الرصف من التحديات الفنية الكبيرة التي تواجه إدارات الطرق والمطارات نتيجة لنقص الموارد المالية المخصصة للإنشاء والتعمير والصيانة ، لذلك ظهرت الحاجة الماسة للمهندس الوطني المؤهل والملم بالأساليب العلمية والإدارية الحديثة ليسهم مساهمة فاعلة في المحافظة على الاستثمارات الوطنية في مجال النقل والمواصلات وحماية استثمارات القطاعات الأخرى المتأثرة بقطاع النقل.

إن معظم إدارات الرصف في الوطن العربي مازالت تتبع النظام التقليدي في إدارتها و المعتمد على الأسلوب الاجتهادي في التصميم والتنفيذ و القيام بأعمال صيانة تقليدية تكاد تكون ثابتة على جميع شبكة الرصف مما يؤدي إلى إنفاق الموارد المتاحة بطريقة غير فعالة، إن لم تكون عشوائية في كثير من الأحيان. ومع أن هناك عددا من الإدارات تحاول تطوير برامج حديثة لإدارة عملية الرصف، ولكن ينقص تلك الإدارات التأهيل العلمي مما قد يعيق نجاح تلك البرامج، والنتائج من قلة بل انعدام المراجع باللغة العربية في هذا المجال.

لقد دفعنا إلى ترجمة هذا الكتاب النقص الشديد في المراجع العلمية في هذا الموضوع ليس فقط باللغة العربية، ولكن أيضا باللغات الأخرى، لذلك رأينا أن من واجب المتخصصين في هذا المجال العمل سد نقص المكتبة العربية من الكتب العلمية في التخصصات المختلفة لإعطاء آفاق أرحب للطالب والمهندس العربي وتخليصهما من تبعية اللغة.

وقد توخينا الدقة والتوافق في ترجمة المصطلحات الهندسية في جميع فصول الكتاب واستعنا بعدد من الأدلة والمعاجم الحديثة وكذلك بخبرتنا المتواضعة في هذا المجال. ومما لاشك فيه أن جهداً كهذا- ورغم حرصنا الشديد على مراجعة المعلومات والمصطلحات وتدقيقها عدة مرات- إلا أنه لا بد من وجود بعض الأخطاء التي نعد بتصحيحها حال اكتشافها أو التنبيه عليها.

والله تعالى نسأل أن يجعل هذا العمل من العلم الذي ينتفع به وأن نكون قد وفقنا إلى نقل ما احتواه الكتاب الأصل بكل أمانة.

المرحمان

مقدمة المؤلفين

هذا الكتاب هو الطبعة اللاحقة لكتاب "نظم إدارة الرصف" الذي نشرته في الأصل شركة "ماجروهل" في عام ١٩٧٨ م وأعيد طبعه عام ١٩٨٢ م من قبل شركة "كرجر للنشر". ومع أنه يستمر بنفس مفهوم الكتاب الأصلي ويتضمن بعض المواد، إلا أنه يمثل في الحقيقة إعادة كتابة كاملة للكتاب.

فكلا الكتابين مبني على المنطق القائل إن توفير الرصف للطرق والمطارات والاستخدامات الأخرى يتضمن عددا كبيرا من النشاطات المتداخلة. وعندما يتم إجراء هذه النشاطات بطريقة منسقة ومتكاملة فإنها يمكن أن تشكل نظام إدارة للرصف. وعندما نشر الكتاب الأول كانت مجموعة فرعية من هذه النشاطات - وهي التي تهتم بالتصميم - تستحوذ على اهتمام الممارسين والباحثين. بعد ذلك، بذلت جهود كبيرة للتركيز على مفاهيم أوسع لإدارة الرصف. وخلال السنوات التالية ومنذ نشر هذا الكتاب حدث توسع كبير في أبحاث وتطبيقات إدارة الرصف إلى حد أصبح معه الآن لدى عدد كبير من الوكالات الفدرالية والولاياتيية والمحلية في مختلف أرجاء العالم نظم إدارة رصف عاملة.

لقد كتب هذا الكتاب ليوفر الفهم الأساسي لمبادئ التقويم والتخطيط والبرمجة والتصميم والتشييد والصيانة وإجراء الأبحاث في مجال الرصف. كذلك يناقش هذا الكتاب تطبيق نظم إدارة الرصف. ومع أن الكتاب موجه أساسا لطلاب السنوات

الأخيرة في مرحلة البكالوريوس وطلاب الدراسات العليا والمهندسين الممارسين والباحثين إلا أن آخرين مثل الإداريين أو الذين يريدون الحصول على معلومات عامة عن الرفص سيجدون فيه أجزاء مفيدة لهم.

يحاول الكتاب أن ينظم معلومات إدارة الرفص المتوفرة بصورة تجعلها مفهومة وفاعلة. من أجل ذلك فهو يستخدم بشكل كبير المادة العلمية التي قمنا بعرضها في مختلف المقررات والحلقات الدراسية والندوات في السنوات الأخيرة. كذلك يعتمد الكتاب كثيرا على جهود الأبحاث وممارسات عدد كبير من الأشخاص والوكالات. إن توفر هذه المادة العلمية من المصدر الأخير سواء التي تم ذكرها في المراجع أو التي تم تجاهلها ولكن بدون قصد كان ذا فائدة كبيرة لهذا الكتاب. غير أنه من المستحيل مناقشة مختلف المواضيع التي وردت في الكتاب بعمق حيث يوجد مئات من الوثائق والأوراق العلمية التي تكون الأساس لكل موضوع. لقد حاولنا أن نُضمّن مجموعة تمثل هذه المراجع مدركين وبكل أسف أن هناك عدداً كبيراً آخر لم يتم تضمينه.

هناك اختلافات في آراء ونتائج أعمال مختلف الأشخاص في حقل الرفص. وقد حاولنا التعامل مع ذلك في الكتاب. وبعملنا ذلك قد نكون فسرنا خطأ وبدون قصد ما أراده بعض الأشخاص والذين نطلب منهم الصفح. ويجب أن لا يعتبر حقيقة وجود تعارض أو اختلافات في مجال الرفص شيء غير اعتيادي. فحيثما تكون حالة المعرفة غير مكتملة سيكون هناك اختلافات في الآراء مثل ما هي الحال تقريبا في كل المساعي والمحاولات الإنسانية.

إن أي كتاب مثل هذا يمكن أن يعرض فقط حالة المعرفة الموجودة في زمن معين. ولأن حالة التقنية في مجال الرفص مستمرة في التطور فإن بعض المادة العلمية في هذا الكتاب والتي تهتم بالممارسات الحالية سيحل محلها ممارسات أفضل منها خلال زمن قصير. لذلك حاولنا أن نسلم بذلك بإعطاء الإطار الأساس والذي من خلاله يمكن وبشكل فاعل تضمين المعارف الجديدة عندما تصبح متوافرة.

هناك عدد من الأشياء التي لم يحاول الكتاب عملها؛ فهو لم يحاول أن يكون كل شيء لكل الناس، فهو مثلاً ليس كتاباً عن مواد الرصف بمعنى الكلمة، فقد نوقشت أنواع وتوصيف المواد في الكتاب ولكن ليس بالعمق اللازم لفهم متكامل لهذا الموضوع المهم جداً. وهو ليس كتاباً عن طرق تشييد الرصف، فقد اعتبرت ممارسات التشييد والتحكم فيه وتأثيرها في سلوك وأداء الرصف ولكن، مرة أخرى، ليس بالعمق اللازم لفهم متكامل للموضوع. وهناك عدد من المواضيع الأخرى التي قد يرغب قراء معينون معالجتها في هذا الكتاب بعمق أكبر. وقد عمدنا إلى الحكم الاختياري فيما يخص مقدار المادة العلمية التي ضمنت في كل موضوع. وكان ذلك ضرورياً لتوفير حيز كافٍ لمعالجة مجمل النظام كفكرة مركزية.

ينقسم هذا الكتاب إلى سبعة أبواب رئيسة مبتدئة بتعريف مكثف نسبياً لعملية إدارة الرصف، حيث اعتبرنا ذلك مهماً من أجل توفير خلفية عامة وتعريف ووصف مختصر لأساسيات النظم اللازمة لهيكل هذه العملية. ويعمل ذلك تمنى على الطالب أو الباحث أو الممارس أن يفهم فلسفتنا وطريقتنا الأساسية في الأبواب اللاحقة من هذا الكتاب. كذلك فإن الأشخاص الراغبين فقط في الحصول على معلومات عامة عن موضوع الرصف بإمكانهم تحقيق ذلك بقراءة الباب الأول.

يوفر الباب الثاني، وهو متطلبات البيانات، عنصراً رئيساً من أساسيات إدارة الرصف، وذلك لأن البيانات الجيدة ضرورية لنجاح أي نظام لإدارة الرصف. يتضمن هذا الباب مناقشات عن سبب الحاجة لمثل هذه البيانات وكذلك الطرق الفعلية لجمع وتقويم أو تفسير مختلف أنواع البيانات ذات العلاقة بالأداء والسعة الإنشائية وعيوب السطح والأمان. لقد ضُمن في هذا الباب مفهوم قياس وتقويم أداء الرصف وذلك بشكل أساسي لأن من المهم الفهم الكامل للغرض الذي من أجله يتم توفير الرصف قبل القيام بالبرمجة أو التصميم أو التشييد أو الصيانة.

أما الباب الثالث، وهو تحديد الحاجات الحالية والمستقبلية وبرمجة الأولويات لإعادة التأهيل والصيانة، فيعتمد على مفاهيم قاعدة البيانات والطرق المشروحة في

الباب الثاني. فهو يؤكد على ضرورة إنشاء معايير وكذلك توفر نماذج للتنبؤ بالأداء أو التدهور حتى يمكن تحديد الحاجات الحالية والمستقبلية. كذلك فهو يناقش كيف يمكن تحليل استراتيجيات الصيانة وإعادة التأهيل وذلك من أجل تطوير برامج أولوية على مستوى الشبكة خاضعة لظروف ميزانيات محددة.

الباب الرابع، وهو عن التصميم في مستوى المشروع، يمثل جزءا كبيرا من الكتاب لأسباب متعددة تشمل حقيقة أن معظم التقنية ذات العلاقة بالرصيف تركز على التصميم. ففي هذا الباب نعطي في البداية إطارا عاما لتصميم الرصيف ثم بعد ذلك نحاول أن نضم وبالتفصيل اعتبارات استجابة الرصيف الأساسية للأحمال والمناخ ومتغيرات الإدخال الأخرى إلى استخداماتها في تطبيقات التصميم العملية الفعلية. ولم نحاول أن نلخص العدد الكبير من طرق التصميم المستخدمة من قبل مختلف الوكالات في أمريكا الشمالية وأوروبا وبلاد أخرى. بدلا من ذلك حاولنا فقط اختيار أمثلة قليلة. ويحتوي الباب السادس على أمثلة مفصلة ومكثفة أخرى على النظم العاملة.

أما الباب الخامس فيتعامل مع التنفيذ، بما فيه تنفيذ نظم إدارة الرصيف، ثم بعد ذلك يناقش تنفيذ التشييد والصيانة بشكل رئيس من حيث تأثيرها على سلوك وأداء الرصيف. فنحن نركز، بكلمة أخرى، على النتيجة النهائية للتنفيذ والمعلومات اللازمة لتقومه وليس على طرق أو ممارسات التشييد والصيانة بحد ذاتها. وليس المقصود هو التقليل من الأهمية الكبيرة لهذه المواضيع، لكن باعتبار كليهما - التشييد والصيانة - بالحجم الذي يحتاج معه كل منهما إلى كتاب أو كتب وكذلك لوجود اختلافات كبيرة بين المناطق والمقاولين. ويعطي الباب السادس عدة أمثلة لنظم إدارة رصيف عاملة على مستوى كل من المشروع والشبكة وتشمل الوكالات الولاياتية والمحلية، وتوضح هذه الأمثلة أن مبادئ هندسة النظم والاستخدام الشامل والفاعل لأحدث التقنيات تتمثل جيدا في حقل الرصيف.

ويختتم الباب السابع الكتاب بالنظر مستقبلا إلى بعض المشاكل الخاصة وبعض التقنيات الجديدة والتي ما زالت في طور التطور وكذلك كيفية التغلب مستقبلا على

العقبات المؤسساتية التي تعوق تنفيذ نظم إدارة رصف فعالة. ويشمل هذا الباب كذلك فصلا عن تكاليف وفوائد إدارة الرصف حيث إنه موضوع يجب مناقشته بصورة متكاملة في المستقبل. وأخيرا فهذا الباب يناقش الاتجاهات المستقبلية والحاجة إلى الإبداع في مجال إدارة الرصف.

وتمثل الأبواب من الأول إلى الرابع منهجا مناسباً لفصل دراسي واحد لأولئك الذين يرغبون في استخدامه كمقرر لطلاب السنة النهائية في مرحلة البكالوريوس. وبإضافة الأجزاء المتبقية يكون منهجا مناسباً لطلاب الدراسات العليا.

وحيث إن الهدف من الكتاب بشكل رئيس هو عرض مفاهيم ومبادئ إدارة الرصف، فإن بعض الفصول لا تجيب بشكل مباشر على الأسئلة الصغيرة المعتادة والمحددة الموجودة في عدد من الكتب الدراسية. بالإضافة لذلك فإنه في حالة عرض تقنية محددة فإنه يجب إدراك أن من المحتمل أن تصبح تلك التقنية وبسرعة شيئا قديما. فهناك خطر من فقدان الرؤية للمفاهيم والأسس إذا تم التركيز على أهمية طرق أو وسائل أو أجهزة أو برامج حاسوبية محددة... إلخ. من أجل ذلك ضمنا أسئلة للمراجعة في معظم الفصول. وكذلك فقد طورنا "دليل المُعلِّم" والذي من المتوقع أن يكون مفيداً للذين يريدون تطوير مسائل وتمارين مكثفة.

لقد استخدمنا في هذا الكتاب خليطاً من الوحدات المترية (SI) والوحدات الإنجليزية مع طغيان الأخيرة. وبالطبع فإن الوضع المثالي هو استخدام النظامين في جميع الأشكال والجداول والمعادلات... إلخ، ولكن لأسباب عملية وواقعية معظم الأبحاث والأعمال التطويرية التي بُني عليها الكتاب تستخدم النظام الإنجليزي وأيضا لل صعوبات الكثيرة المرتبطة بتحويل الوحدات. لذلك كله شعرنا أن من المناسب استخدام تلك الوحدات متمنين أنه عند ظهور النسخة القادمة تكون الولايات المتحدة قد حولت إلى الوحدات المترية كما هو بالنسبة لبقية العالم وحيث لن يكون هذا الموضوع قضية.

أخيرا، نريد أن نذكر بكثير من العرفان إسهامات العديد من الزملاء في الوكالات الحكومية والخاصة وفي جامعاتنا والجامعات الأخرى حيث وفرت جهودهم وصداقتنا معهم معينا جيدا من المعلومات والمعارف لهذا الكتاب. كذلك فإن المؤلفين الأصليين (هاس وهديسون) يرحبان وبكل سرور بالدكتور جون زانواسكي كعضو في فريق هذا الكتاب.

رالف هاس

دبليو. رونالد هديسون

جون زانواسكي

المحتويات

مقدمة المترجمين.....	ض
مقدمة المؤلفين.....	ث

الباب الأول: عملية إدارة الرصف

الفصل الأول: تعريف بإدارة الرصف.....	٣
(١,١) مضمون الكتاب.....	٣
(١,٢) نبذة تاريخية.....	٦
(١,٣) دور الرصفيات في نظام النقل المعاصر.....	١١
(١,٤) أنواع الرصفيات.....	١٢
(١,٥) مفهوم إدارة الرصف.....	١٦
(١,٦) الخصائص الأساسية لإدارة الرصف.....	٢١
أسئلة للمراجعة.....	٢٣

الفصل الثاني: الطبيعة العامة لمنهج النظم وتطبيقاته.....	٢٥
(٢,١) طبيعة منهج النظم.....	٢٥
(٢,٢) بنية منهج النظم.....	٢٥

٢٨	..... بعض المصطلحات الأساسية	(٢,٣)
٢٩	..... بعض محاذير التطبيق	(٢,٤)
٣٠	..... بعض الأدوات التحليلية لهندسة النظم	(٢,٥)
٣٤	..... أسئلة للمراجعة	
٣٥	..... الفصل الثالث: تطبيق منهج النظم في إدارة الصرف	
٣٥	..... مقدمة	(٣, ١)
٣٦	..... الهيكل العام لإدارة الصرف	(٣, ٢)
٤١	..... عملية إدارة الصرف : المستويات والقرارات وقضايا أخرى	(٣, ٣)
	..... نظام إدارة الصرف لا يصنع قرارات - المستخدمون له هم صانعو	(٣, ٤)
٤٢	..... القرارات	
٤٦	..... أسئلة للمراجعة	
٤٧	..... الفصل الرابع: مستويات ووظائف إدارة الصرف	
٤٧	..... النظام الأمثل لإدارة الصرف	(٤, ١)
٤٨	..... إدارة الصرف على مستوى الشبكة والمشروع	(٤, ٢)
٥٠	..... مستويات التأثير لمكونات نظام إدارة الصرف	(٤, ٣)
٥٢	..... إدارة الصرف على مستويات ثلاثة	(٤, ٤)
٥٦	..... وظائف نظام إدارة الصرف	(٤, ٥)
٦٧	..... اعتبارات رئيسة في تطبيق مفهوم شامل لنظام إدارة الصرف	(٤, ٦)
٦٧	..... وظيفة تقويم الصرف	(٤, ٧)
٧٥	..... ملخص	(٤, ٨)
٧٥	..... أسئلة للمراجعة	

الفصل الخامس: استخدام نظام إدارة الرصف كأداة لتخطيط الأبحاث وتحسين

٧٧	التقنية
٧٧	(٥, ١) تحديد الاحتياجات البحثية
٧٨	(٥, ٢) معالم النظام والحالة المعرفية
٨١	(٥, ٣) التقدم المستقبلي في إدارة الرصف
٨٤	(٥, ٤) نحو فهم واضح للتوقعات المستقبلية لإدارة الرصف
٨٤	(٥, ٥) تحديد الأولويات
٨٥	(٥, ٦) تنفيذ نتائج الأبحاث
٨٥	أسئلة للمراجعة

الباب الثاني: المتطلبات البيانية

٨٩	الفصل السادس: مراجعة احتياجات بيانات إدارة الرصف
٨٩	(٦, ١) أنواع البيانات المطلوبة
٩٢	(٦, ٢) أهمية البيانات التاريخية للتشيد والصيانة
٩٥	(٦, ٣) أهمية تقويمات الرصف ذات العلاقة بالأداء
٩٧	(٦, ٤) الموضوعية والتوافق في تقويم الرصف
٩٨	(٦, ٥) ضم قياسات تقويم الرصف
٩٨	أسئلة للمراجعة
٩٩	الفصل السابع: احتياجات بيانات المسح
٩٩	(٧, ١) احتياجات بيانات المسح
٩٩	(٧, ٢) أنواع بيانات المسح
١٠٨	(٧, ٣) جمع ومعالجة بيانات المسح
١١٠	أسئلة للمراجعة

الفصل الثامن: أداء الرصف ١١١

(٨, ١) مفهوم الخدمة - الأداء ١١١

(٨, ٢) توصيف وعورة الرصف ١١٧

(٨, ٣) أجهزة تقويم وعورة الرصف ١٢٠

(٨, ٤) مواصفة قياسية عامة لعورة الرصف ١٣٤

(٨, ٥) ربط الوعورة بمستوى الخدمة ١٤٩

(٨, ٦) تطبيقات بيانات الوعورة ١٥٦

أسئلة للمراجعة ١٥٩

الفصل التاسع: تقويم السعة الإنشائية للرصف ١٦١

(٩, ١) اعتبارات أساسية ١٦١

(٩, ٢) التحليل والقياسات غير المتلفة ١٦٤

(٩, ٣) أجهزة الانحراف ١٦٦

(٩, ٤) التقويم الإنشائي المتلف ١٨١

(٩, ٥) مفاهيم مؤشر السعة الإنشائية ١٨٢

(٩, ٦) التطبيقات على مستوى الشبكة مقابل التطبيقات على مستوى

المشروع لتقويم السعة الإنشائية ١٨٦

أسئلة للمراجعة ١٨٧

الفصل العاشر: تقويم عيوب الرصف: مسح حالة الرصف ١٨٩

(١٠, ١) مبادئ مسح عيوب السطح ١٨٩

(١٠, ٢) منهجية المسح ١٩١

(١٠, ٣) أنواع العيوب ١٩٣

(١٠, ٤) أمثلة لطرق مسح العيوب ١٩٣

المحتويات

ف

- (١٠,٥) أجهزة تقويم العيوب..... ٢٠٣
- (١٠,٦) مؤشرات عيوب الرصف ٢٠٧
- (١٠,٧) تطبيقات بيانات العيوب..... ٢١١
- أسئلة للمراجعة ٢١٢
- الفصل الحادي عشر: تقويم سلامة الرصفيات** ٢١٣
- (١١,١) عناصر السلامة الرئيسة ٢١٣
- (١١,٢) تقويم مقاومة الانزلاق..... ٢١٤
- (١١,٣) مفاهيم أساسية عن مقاومة الانزلاق واستخدامات القيم
المقاسة..... ٢١٤
- (١١,٤) طرق قياس مقاومة الانزلاق..... ٢١٦
- (١١,٥) تغير مقاومة الانزلاق مع الزمن والمرور والمناخ ٢١٩
- أسئلة للمراجعة ٢٢٢
- الفصل الثاني عشر: المقاييس المركبة لنوعية الرصف** ٢٢٣
- (١٢,١) مفهوم المقاييس المركبة ٢٢٣
- (١٢,٢) أسباب استخدام مؤشر مُركَّب ٢٢٣
- (١٢,٣) طرق تطوير مؤشر مُركَّب ٢٢٤
- (١٢,٤) احتياطات استخدام المؤشر المركب..... ٢٢٨
- أسئلة للمراجعة ٢٢٨
- الفصل الثالث عشر: إدارة قاعدة البيانات** ٢٢٩
- (١٣,١) اعتبارات قاعدة البيانات ٢٢٩
- (١٣,٢) أنواع قواعد البيانات ٢٣١

٢٣٢	.....قضايا قاعدة البيانات (١٣,٣)
٢٣٤	.....قضايا الحاسب (١٣,٤)
٢٣٦	.....أمثلة لإدارة بيانات الرصف (١٣,٥)
٢٣٨	.....أسئلة للمراجعة
٢٣٩	.....الفصل الرابع عشر: وصف الوضع الحالي لشبكات الرصف
٢٣٩	.....(١٤,١) استخدام معلومات الوضع الحالي
٢٤٠	.....(١٤,٢) أمثلة على تقارير الوضع الحالي للرصف واتجاهه المستقبلي
٢٤٢	.....سؤال للمراجعة

الباب الثالث: تحديد الحاجات الحالية والمستقبلية

وبرمجة الأولويات لإعادة التأهيل والصيانة

٢٤٥	.....الفصل الخامس عشر: وضع المعايير
٢٤٥	.....(١٥,١) أسباب وضع المعايير
٢٤٦	.....(١٥,٢) المقاييس أو الخواص التي يمكن أن تطبق عليها المعايير
٢٤٨	.....(١٥,٣) العوامل المؤثرة في الحدود وبعض الأمثلة
٢٥٠	.....(١٥,٤) تأثير تغيير المعايير
٢٥٠	.....أسئلة للمراجعة

الفصل السادس عشر: نماذج التنبؤ بتدهور الرصف

٢٥١	.....(١٦,١) توضيح لكيفية التنبؤ بالأداء والتدهور
٢٥١	.....(١٦,٢) المعالم أو المقاييس المراد التنبؤ بها والمتطلبات
٢٥٢	.....(١٦,٣) الأنواع الأساسية لنماذج التنبؤ وأمثلة لها
٢٦٣	.....أسئلة للمراجعة

الفصل السابع عشر: تحديد الاحتياجات ٢٦٥

(١٧,١) سنوات الاحتياجات وسنوات العمل ٢٦٥

(١٧,٢) تأثير الأخطاء في نموذج التنبؤ ٢٦٦

(١٧,٣) الحاجة مقابل نوع العمل الذي يجب أن يؤخذ به ٢٦٧

(١٧,٤) تمثيل الاحتياجات جدوليا وبيانيا ٢٦٧

أسئلة للمراجعة ٢٦٨

الفصل الثامن عشر: استراتيجيات إعادة التأهيل والصيانة ٢٦٩

(١٨,١) تحديد البدائل ٢٦٩

(١٨,٢) عمليات اتخاذ القرار والأنظمة الخبيرة في تعريف البدائل المجدية... ٢٧٢

(١٨,٣) نمذجة التدهور لبدائل الصيانة وإعادة التأهيل ٢٧٧

(١٨,٤) حسابات التكاليف والفوائد وفاعلية التكلفة ٢٧٩

أسئلة للمراجعة ٢٩٠

الفصل التاسع عشر: برمجة أولويات إعادة التأهيل والصيانة ٢٩١

(١٩,١) طرق أساسية لتأسيس البدائل والسياسات ٢٩١

(١٩,٢) اختيار طول فترة البرنامج ٢٩٣

(١٩,٣) الوظائف الأساسية لبرمجة الأولويات ٢٩٤

(١٩,٤) طرق برمجة الأولوية ٢٩٦

(١٩,٥) البرمجة الرياضية (طريقة الأمثلة) ٢٩٨

(١٩,٦) أمثلة ومقارنات ٣٠٤

(١٩,٧) تقويم مستوى الميزانية ٣٠٩

(١٩,٨) متطلبات مستوى التمويل لمواصفات محددة ٣١٠

٣١٠ (١٩,٩) الاختيار النهائي للبرنامج

٣١١ أسئلة للمراجعة

٣١٣ الفصل العشرون: تطوير برامج مشتركة للصيانة وإعادة التأهيل

٣١٣ (٢٠,١) الرغبة في البرامج المشتركة ومعوقاتها

٣١٤ (٢٠,٢) استراتيجيات الصيانة السابقة لإعادة التأهيل

٣١٦ (٢٠,٣) استراتيجيات الصيانة اللاحقة لإعادة التأهيل

٣١٨ (٢٠,٤) مثال لنتائج برنامج مشترك

٣٢٠ أسئلة للمراجعة

الباب الرابع: التصميم في مستوى المشروع: التحليل الإنشائي والاقتصادي

٣٢٥ الفصل الحادي والعشرون: هيكل لتصميم الرصف

٣٢٥ (٢١,١) مقدمة

٣٢٥ (٢١,٢) تطور تقنيات تصميم الرصف

٣٣٠ (٢١,٣) هيكل تصميم الرصف ومكوناته

٣٣٨ (٢١,٤) أهداف وقيود التصميم

٣٤٣ أسئلة للمراجعة

٣٤٥ الفصل الثاني والعشرون: توصيف مُدخلات التصميم الحسية (الفيزيائية)

٣٤٥ (٢٢,١) مقدمة

٣٤٥ (٢٢,٢) خواص المواد

٣٥٤ (٢٢,٣) خصائص المرور

٣٥٩ (٢٢,٤) المؤثرات البيئية

المحتويات

ش

٣٦٠ (٢٢,٥) تأثيرات التفاعل بين العوامل المختلفة

٣٦١ أسئلة للمراجعة

٣٦٣ الفصل الثالث والعشرون: نماذج الاستجابة الإنشائية الأساسية

٣٦٣ (٢٣,١) مقدمة

٣٦٤ (٢٣,٢) نظرية الطبقة المرنة

(٢٣,٣) التحليل باستخدام نظرية الطبقة ذات اللزوجة المرنة

٣٦٧ (Analysis Viscoelastic Layer)

٣٦٨ (٢٣,٤) نظرية اللوح الرقيق

٣٧٠ (٢٣,٥) الطرق العددية

٣٧١ (٢٣,٦) النماذج البيئية

٣٨٠ (٢٣,٧) نظرية التلف التراكمي

٣٨١ أسئلة للمراجعة

٣٨٣ الفصل الرابع والعشرون: التغيرية والموثوقية والمخاطرة في إدارة الرصف

٣٨٣ (٢٤,١) تعريفات ومفاهيم أساسية

٣٨٦ (٢٤,٢) صياغة موثوقية الرصف

٣٩٠ (٢٤,٣) تأثير التغيرية في إدارة الرصف

٣٩٠ أسئلة للمراجعة

٣٩١ الفصل الخامس والعشرون: تكوين استراتيجيات تصميم بديلة

٣٩١ (٢٥,١) مقدمة

٣٩٢ (٢٥,٢) بدائل الرصف الجديد

- ٤٠٥ (٢٥,٣) بدائل إعادة التشييد وإعادة التأهيل
- ٤٠٦ أسئلة للمراجعة

الفصل السادس والعشرين: التحليل الإنشائي وتصميم رصفيات الخرسانة

- ٤٠٩ الزفتية
- ٤٠٩ (٢٦,١) مقدمة
- ٤١٠ (٢٦,٢) التنبؤ بتشقق الكلل
- ٤١٥ (٢٦,٣) التنبؤ بالتشوه الدائم
- ٤١٨ (٢٦,٤) شقوق الانكماش عند درجات الحرارة المنخفضة
- ٤٢٢ (٢٦,٥) التنبؤ بالأداء
- ٤٢٦ (٢٦,٦) استخدام النماذج الإنشائية لإدارة الرصف الزفتي على مستوى المشروع
- ٤٢٩ أسئلة للمراجعة

الفصل السابع والعشرون: التحليل الإنشائي وتصميم رصفيات خرسانة الأسمنت

- ٤٣١ البورتلاندي
- ٤٣١ (٢٧,١) مقدمة
- ٤٣٢ (٢٧,٢) التصميم الإنشائي لبلاطة الرصف
- ٤٣٩ (٢٧,٣) تصميم الفواصل
- ٤٤٠ (٢٧,٤) تصميم التسليح
- ٤٤١ (٢٧,٥) اعتبارات أخرى لتصميم الرصف الخرساني
- ٤٤٢ سؤال للمراجعة

٤٤٣	الفصل الثامن والعشرون: طرق تصميم إعادة التأهيل
٤٤٣	(٢٨,١) أنواع إعادة التأهيل
٤٤٦	(٢٨,٢) مدخلات التصميم والبيانات الميدانية المطلوبة
٤٥٢	(٢٨,٣) نماذج الأداء أو التدهور
٤٥٤	(٢٨,٤) ملخص تصميم إعادة التأهيل
٤٥٤	أسئلة للمراجعة

الفصل التاسع والعشرون: التقويم الاقتصادي لاستراتيجيات تصميم الرصف

٤٥٥	البديلة
٤٥٥	(٢٩,١) تعريف
٤٥٥	(٢٩,٢) مبادئ أساسية
٤٥٧	(٢٩,٣) عوامل تكاليف وفوائد الرصف
٤٦٦	(٢٩,٤) طرق التقويم الاقتصادي
٤٧٨	(٢٩,٥) مثال على التحليل الاقتصادي
٤٨٦	(٢٩,٦) حدود التحليل الاقتصادي
٤٨٦	أسئلة للمراجعة

الفصل الثلاثون: اختيار استراتيجية التصميم المثلى

٤٨٩	(٣٠,١) دور صانع القرار
٤٩١	(٣٠,٢) أسس اختيار الاستراتيجية المثلى
٤٩٢	(٣٠,٣) تبليغ النتائج
٤٩٤	أسئلة للمراجعة
٤٩٥	مراجع الباب الرابع

الباب الخامس: التنفيذ

الفصل الحادي والثلاثون: تطبيق نظام إدارة الصرف ٥٠٩

(٣١, ١) مقدمة ٥٠٩

(٣١, ٢) الخطوات الرئيسة لتطبيق نظام إدارة الصرف ٥١٠

أسئلة للمراجعة ٥٢١

الفصل الثاني والثلاثون: التشييد ٥٢٣

(٣٢, ١) مقدمة ٥٢٣

(٣٢, ٢) التشييد من حيث علاقته مع المراحل الأخرى لإدارة الصرف ٥٢٦

(٣٢, ٣) إدارة تشييد الصرف ٥٣٢

(٣٢, ٤) البيئة وتشبيد الصرف ٥٣٥

(٣٢, ٥) التحكم في التشييد ٥٣٨

(٣٢, ٦) توثيق بيانات التشييد ٥٤٦

(٣٢, ٧) ملخص ٥٥٣

أسئلة للمراجعة ٥٥٤

الفصل الثالث والثلاثون: الصيانة ٥٥٥

(٣٣, ١) مقدمة ٥٥٥

(٣٣, ٢) أنظمة إدارة الصيانة ٥٥٩

(٣٣, ٣) سياسات الصيانة ٥٦٣

(٣٣, ٤) تأثيرات تباين السياسات ٥٦٦

(٣٣, ٥) التكاليف والوضع الاقتصادي ومعايير القرار ٥٦٨

(٣٣, ٦) احتياجات معلومات الصيانة ٥٧٣

٥٧٩	ملخص (٣٣,٧)
٥٨١	أسئلة للمراجعة
٥٨٣	الفصل الرابع والثلاثون: إدارة البحث
٥٨٣	مقدمة (٣٤, ١)
٥٨٤	مستويات إدارة البحث (٣٤, ٢)
٥٨٥	العناصر الرئيسة لتأسيس وتنفيذ برنامج أبحاث (٣٤, ٣)
٥٩١	عناصر إدارة البحث الجيد (٣٤, ٤)
٥٩٣	أسئلة مراجعة
٥٩٤	مراجع الباب الخامس

الباب السادس: أمثلة على نظم عاملة

٥٩٩	الفصل الخامس والثلاثون: الخصائص الأساسية للنظم العاملة
٥٩٩	مقدمة (٣٥, ١)
٦٠٠	بنية الأنظمة المتوفرة على مستوى المشروع (٣٥, ٢)
٦٢٣	أمثلة على أنظمة مستوى الشبكة (٣٥, ٣)
٦٢٦	أسئلة للمراجعة

الفصل السادس والثلاثون: أمثلة لنظم إدارة الرصف على مستوى الشبكة

٦٢٧	(MNDOT)
٦٢٧	نظام إدارة الرصف التابع لمفوضية متروبوليتان للنقل (٣٦, ١)
٦٣٦	(METROPOLITAN RANSPORTATION COMMISSION PMS)

٦٤٥	..... الخاتمة (٣٦,٣)
٦٤٦	..... أسئلة للمراجعة
٦٤٧	..... الفصل السابع والثلاثون: طريقة تحليل النظم للرصفيات (SAMP)
٦٤٧	..... مقدمة (٣٧,١)
٦٤٩	..... مدخلات SAMP-5 (٣٧,٢)
٦٥٣	..... عمليات برنامج SAMP (٣٧,٣)
٦٥٧	..... نموذج الأداء (٣٧,٤)
٦٦١	..... تفسير واستخدام النتائج (٣٧,٥)
٦٦١	..... تحسين نظام SAMP (٣٧,٦)
٦٦٢	..... دراسة عن تنفيذ النظام (٣٧,٧)
٦٦٦	..... أسئلة للمراجعة
٦٦٧	..... الفصل الثامن والثلاثون: نموذج البنك الدولي لتصميم وصيانة الطرق
٦٦٧	..... خلفية (٣٨,١)
٦٦٧	..... وصف النموذج (٣٨,٢)
٦٧٦	..... الاستنتاج (٣٨,٣)
٦٧٦	..... أسئلة للمراجعة
٦٧٧	..... الفصل التاسع والثلاثون: نظام تصميم الرصف الحضري
٦٧٧	..... مقدمة (٣٩,١)
٦٧٨	..... خصائص نموذج MPDS-1 (٣٩,٢)
٦٨٢	..... مثال لنظام MPDS-1 (٣٩,٣)

المحتويات

ظ

- ٦٨٤ ملخص (٣٩, ٤)
٦٨٥ أسئلة للمراجعة
٦٨٦ مراجع الباب السادس

الباب السابع: التطلع إلى المستقبل

- ٦٩١ الفصل الأربعون: تحليل مشكلات خاصة
٦٩١ (٤٠, ١) تعريف
٦٩١ (٤٠, ٢) مشكلات تاريخية
٦٩٣ (٤٠, ٣) قضايا الطاقة
٦٩٤ (٤٠, ٤) المصادر البديلة للمواد
٦٩٥ (٤٠, ٥) أنواع جديدة من الرصفيات والمواد
٦٩٥ (٤٠, ٦) التغيرات في أوضاع الأحمال
٦٩٩ (٤٠, ٧) ملخص
٦٩٩ أسئلة للمراجعة

الفصل الحادي والأربعون: تطبيقات تقنيات أنظمة الخبرة

- ٧٠١ (٤١, ١) مقدمة
٧٠١ (٤١, ٢) فائدة تقنية أنظمة الخبرة
٧٠٢ (٤١, ٣) أنظمة الخبرة في مقابل البرامج التقليدية
٧٠٣ (٤١, ٤) الهيكل المعماري لأنظمة الخبرة
٧٠٥ (٤١, ٥) أدوات تطوير أنظمة الخبرة
٧٠٨ (٤١, ٦) أمثلة لأنظمة خبرة موجودة ومستخدمة في هندسة الرصف
٧١٠ (٤١, ٧) فوائد وحدود تقنيات أنظمة الخبرة
٧١٣ أسئلة للمراجعة

٧١٥	الفصل الثاني والأربعون: تقنيات جديدة وناشئة
٧١٥	(٤٢,١) مقدمة
٧١٥	(٤٢,٢) أنظمة المعلومات الجغرافية
٧١٨	(٤٢,٣) برامج وأدوات وقواعد بيانات وحاسبات جديدة
٧١٩	(٤٢,٤) تقنيات قياس جديدة
٧٢١	(٤٢,٥) الاتصال مع الأنظمة الأخرى
٧٢٢	(٤٢,٦) ملخص
٧٢٢	أسئلة للمراجعة

الفصل الثالث والأربعون: قضايا مؤسسية وعوائق تتعلق بتطبيق إدارة

٧٢٣	الرصيف
٧٢٣	(٤٣,١) مقدمة
٧٢٥	(٤٣,٢) الشكوى في إدارة الرصيف
٧٢٧	(٤٣,٣) قضايا إدارية ومنظمية
٧٣٦	(٤٣,٤) متطلبات قانونية ونظامية (Legal and Regulatory Requirements)
٧٣٧	(٤٣,٥) نظام إدارة الرصيف على مستوى الوكالة
٧٤٠	أسئلة للمراجعة

الفصل الرابع والأربعون: تكاليف وفوائد إدارة الرصيف

٧٤١	(٤٤,١) مقدمة
٧٤١	(٤٤,٢) تكاليف إدارة الرصيف
٧٤٢	(٤٤,٣) الفوائد والتكاليف ذات العلاقة بنظام إدارة الرصيف
٧٤٦	(٤٤,٤) مناهج التقويم

٧٥٣ (٤٤,٥) ملاحظات ختامية

٧٥٣ أسئلة للمراجعة

الفصل الخامس والأربعون: اتجاه العمل في المستقبل والحاجة إلى الإبداع في إدارة

٧٥٥ الرصف

٧٥٥ (٤٥,١) مقدمة

(٤٥,٢) الطبيعة المتغيرة لبحوث الرصف والقضايا التي تعالجها

٧٥٦ والاحتياجات

٧٥٨ (٤٥,٣) البنية القياسية (العامة) لإدارة الرصف

٧٦١ (٤٥,٤) الأنواع الرئيسة للبحث وفوائد الخطة المنسقة

٧٦٢ (٤٥,٥) عناصر البحث الناجح

٧٦٦ (٤٥,٦) فرص الإبداع

٧٧٣ (٤٥,٧) مستقبل إدارة الرصف

٧٧٦ (٤٥,٨) خاتمة

٧٧٧ أسئلة للمراجعة

٧٧٨ مراجع الباب السابع

٧٨٥ ثبت المصطلحات

٧٨٥ أولاً: عربي - إنجليزي

٧٩٣ ثانياً: إنجليزي - عربي

٨٠٣ كشف الموضوعات